

## Weißer Wannen

Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton

Wasser kann in Form von Bodenfeuchte, als nicht stauendes Sickerwasser, als zeitweise aufstauendes Sickerwasser, als drückendes oder nichtdrückendes Wasser auf die Außenflächen von Bauwerken einwirken. Die Wahl der Abdichtung ist abhängig von der Angriffsart des Wassers, von der Art des Baugrunds, der Art der Beanspruchung und der geplanten Nutzung.

Zwei Grundtypen der Bauwerksabdichtung sind die schwarze Wanne und die weiße Wanne.

### Schwarze Wanne

Die abzudichtenden Gebäudeteile erhalten bei der schwarzen Wanne auf allen Seiten eine flächige Dichtungshaut nach DIN 18195. Dichtungsbahnen aus Bitumen oder Kunststoff werden dabei an den Außenseiten des Gebäudes angebracht (Außendichtung) und vom angreifenden Wasser an die Gebäudewände oder -sohle gedrückt.

### Weißer Wanne

Bei der weißen Wanne sind aufgrund ihrer Konstruktion keine zusätzlichen Dichtungsbahnen erforderlich. Bodenplatte und Außenwände werden als geschlossene Wanne aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 hergestellt. Diesen Beton nennt man auch wasserundurchlässigen Beton oder WU-Beton. Für die Herstellung der Bauwerke wird auf die Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton des DAfStb verwiesen. Errichtet wird die weiße Wanne üblicherweise geschosshoch, entweder aus Ortbeton mit Systemschalung oder aus vorgefertigten Elementwänden (Dreifachwänden).



*Weißer Wanne*



*Weißer Wanne errichtet mit Dreifachwänden*

## Grundsätze der Planung und Ausführung

Obwohl durch die prinzipiell einfachere Konstruktion der weißen Wanne im Vergleich zur schwarzen Wanne beim Bau weniger Arbeitsgänge erforderlich sind, sind Sachkenntnis und sorgfältiges Vorgehen bei Planung und Bauausführung entscheidend für ein fachgerechtes und auch tatsächlich dichtes Bauwerk. Grundlage für die Planung muss zunächst die Feststellung der Nutzung und Beanspruchungsart sein.

### Nutzungsklassen

Vom Planer ist in Abstimmung mit dem Bauherrn bzw. in Abhängigkeit von der Funktion und der angestrebten Nutzung eine Nutzungsklasse A oder B festzulegen.

- Nutzungsklasse A  
Wasserdurchtritt in flüssiger Form ist nicht zulässig, Feuchtstellen auf der Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt sind auszuschließen.
- Nutzungsklasse B  
Feuchtstellen im Bereich von Trennrissen, Sollrissquerschnitten und Fugen sind zulässig

Für das anstehende Wasser werden zwei Klassen unterschieden:

**Beanspruchungsklasse 1:**

Drückendes Wasser, zeitweise aufstauendes Wasser, nichtdrückendes Wasser

**Beanspruchungsklasse 2:**

Bodenfeuchtigkeit, nichtstauendes Sickerwasser

Nach DIN 18195-1 ist der Bemessungswasserstand der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermittelt Grundwasserstand/Hochwasserstand. Eine oberflächliche Beurteilung beim Bodenaushub ist eine Momentaufnahme und reicht hierfür nicht aus. Zusätzlich muss ein möglicher chemischer Angriffsgrad des Grundwassers bzw. Bodens ermittelt werden, der dann in den Expositionsklassen XA1 bis XA3 (chemischer Angriff) berücksichtigt wird.

Für die Konstruktion von wasserundurchlässigen Bauwerken stehen **drei verschiedene Bauweisen** zur Verfügung:

- Bauweise ohne unkontrollierte Trennrisse
- Bauweise mit Trennrissen beschränkter Rissbreite
- Bauweise mit zugelassenen Trennrissen

Die **Bauweise ohne unkontrollierte Trennrisse** ist gekennzeichnet durch ein Zusammenspiel von konstruktiven (Lagerungsbedingungen mit geringer Verformungsbehinderung, Fugenabstände), betontechnologischen und ausführungstechnischen (Betonierabschnitte, Nachbehandlung) Maßnahmen. Ziel ist es, das Entstehen von Trennrissen durch die Vermeidung von Zwangsspannungen zu verhindern.

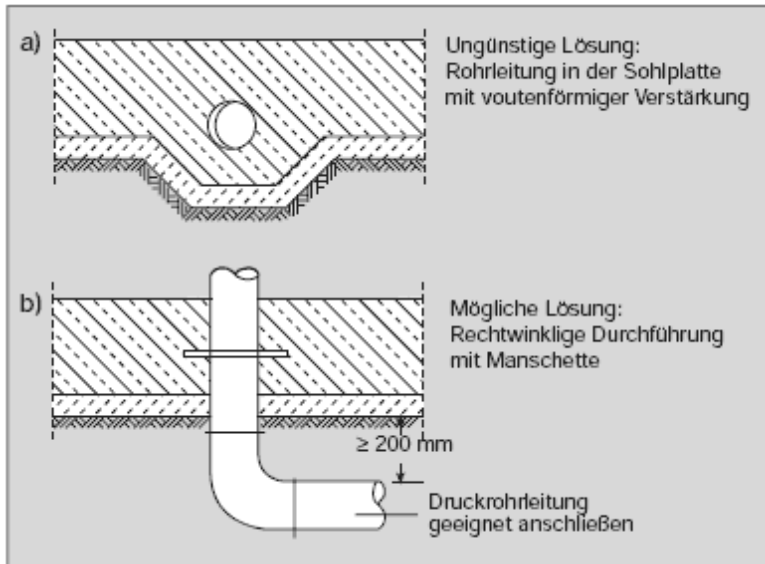
Bei der **Bauweise mit Trennrissen beschränkter Rissbreite** werden die Zugspannungen aus Last und Zwang durch engliegende, rissverteilende Bewehrung aufgenommen. Entstehende Risse müssen in ihrer Breite so gering gehalten werden, dass sowohl die festgelegte Form der Wasserundurchlässigkeit (vgl. Nutzungsklassen) als auch die Dauerhaftigkeit des Bauwerks nicht beeinträchtigt sind.

Bei der **Bauweise mit zugelassenen Trennrissen** kann auf umfangreiche rissverteilende Bewehrung und enge Fugenabstände verzichtet werden. Risse werden in Kauf genommen. Ihre Abdichtung ist Bestandteil der Baumaßnahme und muss von der Planung bereits im Entwurf festgelegt werden. Diese Bauweise kann sinnvoll sein, wenn das Bauwerk noch im Rohbauzustand dem höchsten Wasserdruck ausgesetzt wird, die außen liegenden Betonflächen für eine nachträgliche Abdichtung zugänglich sind und der Bauherr dieser Bauweise zustimmt.

Die **Bauteildicke** richtet sich nach den statischen Erfordernissen zu beachten ist hierbei allerdings, dass mit zunehmender Bauteildicke auch die Zwangsbeanspruchung wächst und mehr Bewehrung zur Begrenzung der Rissbreiten erforderlich wird. Bei Beanspruchung durch Druckwasser haben sich für Sohlplatten Dicken von 25 cm, bei Stahlbetonwänden 30 cm bewährt.

Bereits bei Planung und Konstruktion gilt es, kritische Gestaltungselemente wie Nischen, Vertiefungen oder Wandversprünge zu vermeiden. Denn in einspringenden Ecken entstehen Kerbspannungen, die die Bildung von Rissen begünstigen. Sind derartige **Schwächungen des Querschnitts** unverzichtbar, so sind sie durch zusätzliche Bewehrung abzusichern.

Sind **Durchdringungen** der weißen Wanne erforderlich, z. B. durch Schalungsanker oder für Rohrdurchführungen, so dürfen sie nur rechtwinklig erfolgen. Für Rohrdurchführungen eignen sich Mantelrohre oder Kernbohrungen mit Dichteinsatz bzw. Flanschrohre mit Dichtflansch.



### Beispiele für Rohrdurchführungen bei Wänden

Bild aus: G. Lohmeyer, K. Ebeling, "Weiße Wannen - einfach und sicher", Verlag Bau + Technik 2004

**Zwangsspannungen** und daraus resultierend die Gefahr der Rissbildung treten in Ortbetonteilen durch Temperaturunterschiede bei der Hydratation auf. Konstruktiv kann dem Entstehen von Zwangsspannungen entgegen gewirkt werden – einerseits durch geeignete Lagerung der Bauteile (zum Beispiel durch Einbau von Gleitschichten zwischen Sohlplatte und Erdreich zur Verringerung der Reibung oder seitlichen Einbau von Dämmplatten). Weitere Möglichkeit ist der Einbau von Fugen als Sollrissstellen in Abhängigkeit von den Abmessungen der Wände, der Bewehrungsanordnung, der Wärmeentwicklung und dem Schwindverhalten. Kommen Dreifachwände zum Einsatz, die mit Ortbeton befüllt werden, können Risse nur an den Stoßfugen bzw. im Bereich von Rissen in den Fertigplatten entstehen.

Die **Auswahl eines geeigneten Betons** trägt ebenfalls zur Vermeidung von Rissen bei. Für Ortbeton sind entscheidende Eigenschaften ein geringes Schwindmaß und ein hoher Widerstand gegen eindringendes Wasser sowie die Verwendung von Zementen mit niedriger Hydratationswärme. Für WU-Beton legt DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 für Bauteildicken bis 40 cm folgende Werte fest:

- Mindestbetondruckfestigkeit C 25/30
- Maximaler Wasserzementwert: 0,60

Bei Dreifachwänden ist die Qualität des eingefüllten Ortbetons besonders wichtig, da dieser nicht nachträglich optisch kontrolliert werden kann. Zudem wird empfohlen, im Fußbereich der Wand ein Fallpolster aus Beton mit 8 mm Größtkorn (Sieblinie A/B) anzulegen.



### Fugenabdichtung

Der **Verlauf von Fugen und ihre Abdichtung** darf beim Bau einer weißen Wanne nicht der Baustelle überlassen werden, sondern muss bis ins Detail Bestandteil der Planung sein. Fugen stellen Schwachstellen dar, die in der Regel abgedichtet werden müssen, hierfür stehen unterschiedliche Systeme zur Verfügung, z. B. Fugenbleche, Fugenbänder oder Injektionsschläuche. Unterschieden werden zum einen Bewegungsfugen;

sie gleichen Temperaturänderungen oder ungleiche Setzungen des Bauwerks aus, sollten aber möglichst vermieden werden. Man dichtet sie z. B. mit Dehnfugenbändern mit einem Mittelschlauch als Dehnbereich ab. Zum anderen gibt es Scheinfugen, die in Form einer Kerbe dort vorgesehen werden, wo im jungen Beton voraussichtlich Risse auftreten werden. Die Risse entstehen dann an der beabsichtigten Stelle und sind kontrollierbar. Eine solche absichtlich herbeigeführte Schwächung des Querschnitts sollte mindestens 1/3 Bauteildicke betragen. Arbeitsfugen bzw. Betonierfugen entstehen schließlich, wenn das Bauteil für einen einzelnen Betoniervorgang zu groß ist. Im Hinblick auf die gewünschte Wasserundurchlässigkeit ist hier auf eine fachgerechte Ausführung zu achten. Beim Verdichten müssen einzelne Schichten zusätzlich noch miteinander vernadelt werden, d.h. die Rüttelflasche wird nochmals in die untere, bereits verdichtete Schicht eingeführt. Lotrechte Stoßfugen sind beim Einsatz von Elementwänden zu beachten.

Auch bei der **Bauausführung** gibt es einige Besonderheiten. Da beim Bau einer weißen Wanne einerseits besonders gründliches Verdichten entscheidend ist, andererseits aber die Bauteile oft hoch bewehrt sind, sind geeignete Rüttellücken vorzusehen und sowohl Gesteinskörnung als auch Größtkorn auf die Enge der Bewehrung abzustimmen. Wandfußpunkte sind oft Fehlerquellen, deshalb gilt es, beim Befüllen die freie Fallhöhe zu begrenzen, um Entmischungen vorzubeugen. Abstandhalter bei der Bewehrung müssen aus wasserdichtem Material sein (z. B. aus Beton oder Faserzement). Bei Elementwänden ist zu beachten, dass die Innenwände ausreichend vorgehäst werden. Das Abdecken des jungen Betons hilft Risse zu verhindern, die durch Eigen- und Zwangsspannungen bei Temperaturunterschieden und Austrocknen entstehen.

Baustellen mit weißen Wannen und drückendem Wasser fallen immer in die Überwachungsklasse 2 (nach DIN 1045-3). Das bedeutet, dass außer der Überwachung durch das Bauunternehmen eine zusätzliche Fremdüberwachung z. B. durch anerkannte Überwachungsstellen vorgesehen ist.

Überwachungsklasse 1 gilt nur bei maximal zeitweise aufstauendem Sickerwasser und wenn in der Projektbeschreibung nichts anderes festgelegt ist.

**Fehlstellen** sind bei der weißen Wanne relativ leicht lokalisier- und reparierbar, da die Fehlstelle in der Regel der Ausbesserungsstelle entspricht. Sie werden von der Gebäudeinnenseite durch Verpressen abgedichtet. Kleinere, anfänglich durchfeuchtete Risse im Beton schließen sich unter bestimmten Voraussetzungen auch durch die so genannte **Selbstheilung** des Betons. Im Wesentlichen wird sie durch die Bildung von Kalkstein hervorgerufen, unterstützt durch eine weitere Hydratation des Zementsteins.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass trotz einer prinzipiell einfachen Konstruktion die weiße Wanne umfassende Planung und sorgfältige Verarbeitung erfordert. Qualitätsbewusstsein und Erfahrung bei allen Baubeteiligten und das Beachten einer Vielzahl von Aspekten - gerade in der Alltagsroutine - ist der Schlüssel zur fachgerechten und erfolgreichen Herstellung von wasserundurchlässigen Betonbauwerken.